International Journal of Advanced Engineering Research and Science (IJAERS)
Peer-Reviewed Journal
ISSN: 2349-6495(P) | 2456-1908(O)
Vol-9, Issue-10; Oct, 2022
Journal Home Page Available: https://ijaers.com/
Article DOI: https://dx.doi.org/10.22161/ijaers.910.51

Innovations that robotic surgery has brought in cholecystectomy surgery: An integrative review

Inovações que a cirurgia robótica trouxe na cirurgia de colecistectomia: Uma revisão integrative

Felipe Andrade de Lima Trindade[1], Abiel Reyfe da Silva Canuto[2], Antônio Cavalcante da Trindade[3], Emanuel de Oliveira Colombo[4], Felipe José Cavalcanti de Albuquerque Holanda[5], Renato Chaves Alves Santana[6], Tatyana Andrade de Lima Trindade[7], Ana Silvia Suassuna Carneiro Lúcio[8]

[1,2,4,5,6,8]Faculdade de Ciências Médicas da Paraíba, Cabedelo/PB, BR
[3]Faculdade de Ciências Aplicadas e Sociais de Petrolina, Petrolina/PE, BR
[7]Centro Universitário de João Pessoa, João Pessoa/PB, BR

Received: 01 Oct 2022,

Received in revised form: 21 Oct 2022,

Accepted: 25 Oct 2022,

Available online: 31 Oct 2022

***Keywords*—Cholecystectomy, Outcome, Robotic surgical procedure.**

***Palavras-chave*—Colecistectomia, Desfecho, Procedimento cirúrgico robótico.**

***Abstract*—** *The objective of this writing is to clarify the changes that robotic cholecystectomy brought to the patient and its repercussions when compared to conventional laparoscopy. The present study is an integrative literature review that seeks to describe the innovations that this surgery brought to cholecystectomy, performing a search in the Virtual Health Library and PubMED based on the guiding question: "Are there benefits of robotic surgery over the laparoscopic technique in patients undergoing cholecystectomy?", with the descriptors "Robotic Surgical Procedure", Cholecystectomy and Outcomes Study totaling 76 articles at the end, being used 20 for the preparation of the text. It was noticed that robotic surgery has conquered a lot of space in general surgery, aiming to overcome the limits that conventional laparoscopy presents, seeming to provide more satisfactory results. However, because it is a relatively new technique, the little experience on the part of surgeons, together with the high cost, does not seem to be attractive for large centers. Despite this, good aesthetic, technical, and ergonomic results have been found. We conclude that despite a good number of articles on the subject, there is an important lack of concordance among them, which generates the need for new studies approaching the theme in order to help in the elaboration of concrete evidence.*

***Resumo*—** *O objetivo deste escrito é esclarecer as mudanças que a colecistectomia robótica trouxe para o paciente e suas repercussões quando comparada a laparoscopia convencional. O presente estudo trata-se de uma revisão integrativa de literatura que busca descrever as inovações que essa cirurgia trouxe na colecistectomia, realizando uma pesquisa na Biblioteca Virtual de Saúde e PubMED baseada na pergunta norteadora: "Há benefícios da cirurgia robótica em relação à técnica*

laparoscópica, em pacientes submetidos à colecistectomia?", com os descritores "Robotic Surgical Procedure", Cholecystectomy e Outcomes Study totalizando 76 artigos ao final, sendo utilizados 20 para a elaboração do texto. Percebeu-se que a cirurgia robótica tem conquistado bastante espaço na cirurgia geral, objetivando superar os limites que a laparoscopia convencional apresenta, parecendo fornecer resultados mais satisfatórios. Porém, por ser uma técnica relativamente nova, a pouca experiência por parte dos cirurgiões aliada a um custo elevado não parece ser atraente para grandes centros. Apesar disso, bons resultados estéticos, resultados técnicos e ergonômicos têm sido encontrados. Conclui-se que apesar de um bom número de artigos sobre o tema, percebe-se um importante falta de concordância entre si, o que gera a necessidade de novos estudos abordando o tema a fim de ajudar na elaboração de evidências concretas.

I. INTRODUÇÃO

Desde a década de 1980, a cirurgia robótica foi desenvolvida com o objetivo de superar os limites da laparoscopia, ajudando ainda a diminuir o índice de conversões para a laparotomia, permitindo a mínima invasão ao paciente e um menor trauma. De início, a robótica era exclusiva para cirurgiões experientes, mas desde a criação do método Da Vinci Robot, pode-se então ser usada por cirurgiões de diferentes níveis de experiência (Aggarwal et al., 2019; Williamson et al., 2022).

Cada vez mais, a cirurgia minimamente invasiva vem ganhando espaço por ter melhores resultados estéticos, por isso surgiu uma nova técnica cirúrgica, que é a realização do procedimento com uma única incisão: nova técnica que vem ganhando espaço quando comparada com a laparoscopia convencional, que envolve geralmente o uso de 4 incisões, 3 para instrumentos e 1 para a câmera. (Ricciardiello et al., 2021; Wang et al., 2021).

A colecistectomia é a cirurgia abdominal mais comum no mundo, com aproximadamente 500.000 operações anualmente apenas nos Estados Unidos da América. Junto a isso, apresenta diversos casos de injúrias provocadas na cirurgia, como inflamação no triângulo de Calot, falta de visualização de variações anatômicas da via biliar, hemostasia agressiva com o uso excessivo do bisturi elétrico, entre outras. Nisso, a cirurgia robótica está ganhando cada vez mais espaço, sendo uma técnica cirúrgica que causa menos lesão de tecidos, como já citado, (Marino et al., 2019).

Com o intuito de produzir bons resultados estéticos e de minimizar a lesão cirúrgica e suas consequências (Han et al., 2020), a colecistectomia por via laparoscópica foi inicialmente descrita como uma alternativa à cirurgia aberta em meados da década de 1980, se tornando desde a década de 1990 até os dias de hoje o principal método de abordagem na colelitíase sintomática (Aggarwal et al., 2019). Além disso, cerca de 400.000 colecistectomias laparoscópicas foram realizadas entre 1990 e 2010 nos Estados Unidos, sendo descrita assim, como uma das operações mais comumente executadas na atualidade (Kane et al., 2019).

Recentemente, a cirurgia robótica tem conquistado bastante espaço na cirurgia geral, fornecendo resultados mais satisfatórios em grande maioria de estudos, do que a cirurgia laparoscópica convencional. Contudo, por ainda ser pobre em evidências, o seu uso à cirurgia laparoscópica ainda é muito discutido nos dias de hoje, mas algumas evidências já citam vantagens técnicas em relação à cirurgia laparoscópica. (Kane et al., 2019). Por outro lado, muitos artigos ainda citam desvantagens por não apresentar o mesmo *feedback* tátil que a laparotopia proporciona (Willuth et al., 2022)

Devido a essa carência, muitos estudos ainda entram em conflito sobre os resultados clínicos como seu desfecho e sua eficácia financeira (Ghanem et al., 2020). Com isso, a laparoscopia convencional ainda segue sendo padrão ouro para a realização da colecistectomia (Han et al., 2018).

Diante desse contexto o objetivo desta revisão é esclarecer as mudanças que a colecistectomia robótica trouxe para o paciente e suas repercussões quando comparado à laparoscopia convencional.

II. MÉTODOS

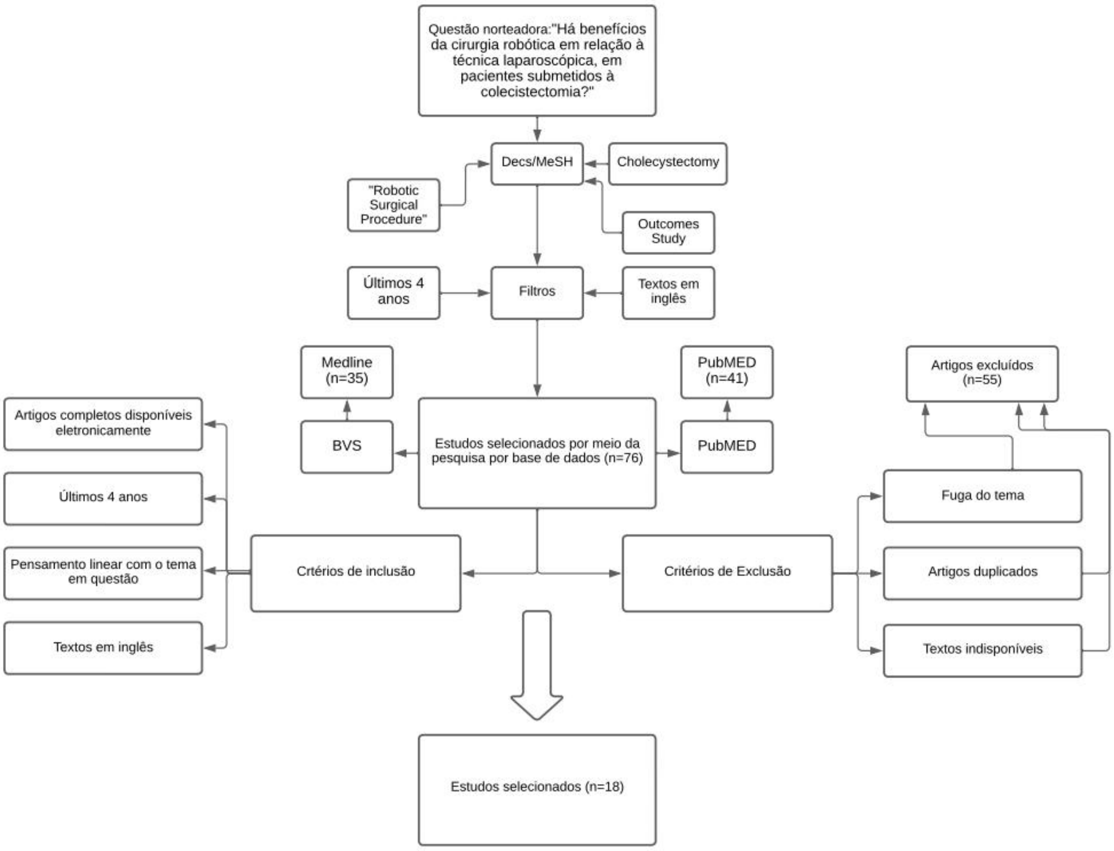
O presente estudo trata-se de uma revisão integrativa de literatura, buscando descrever as inovações que a cirurgia robótica trouxe à cirurgia de colecistectomia. De forma a garantir um pensamento linear para este escrito, foi criada a pergunta norteadora: "Há benefícios da cirurgia robótica em relação à técnica laparoscópica, em pacientes submetidos à colecistectomia?".

Para a elaboração da revisão, a pesquisa de artigos foi realizada na *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE) na Biblioteca Virtual de Saúde (BVS) e na PubMED. Para a pesquisa realizada no MEDLINE foram utilizados os descritores verificados no DeCS/MeSH "Robotic Surgical Procedure", Cholecystectomy e Outcomes Study, combinados utilizando o operador booleano "AND". Foram adotados como critérios de inclusão o intervalo de ano publicação de 4 anos, com texto completo disponível e artigos escritos no idioma inglês, totalizando 35 artigos. Na plataforma de pesquisa PubMED, foram utilizados os mesmos descritores "Robotic Surgical Procedure", "Cholecystectomy" e Outcomes Study, e critérios de inclusão de 4 anos de intervalo de publicação, texto completo disponível e idiomas inglês e português, foi obtida uma amostra final de 41 artigos, totalizando assim 76 artigos nos dois bancos de dados pesquisados.

As estratégias de busca eletrônica foram conduzidas por dois pesquisadores independentes. Após a obtenção dos artigos, foi feita a leitura de todos os trabalhos científicos de forma integral, aplicando o critério de inclusão como artigos completos disponíveis eletronicamente, idioma em português e língua inglesa e no período dos últimos 4 anos; e de exclusão, como fuga ao tema, artigos indisponíveis e artigos duplicados, tendo suas discordâncias revisadas por um terceiro autor, resultando em uma amostra final de 18 artigos, efetivado no dia 24 de agosto de 2022.

O programa Microsoft Word foi utilizado para agrupar os artigos em questão, separando-os por título, autores, resumo e ano de publicação em um quadro, expondo de forma facilitada os conteúdos encontrados nas obras selecionadas, facilitando a construção que constitui a discussão deste escrito.

A sistematização da metodologia utilizada está sintetizada no fluxograma 1.



Fluxograma 1. Etapas de seleção de artigos para a revisão.

Fonte: Autores

III. RESULTADOS

A busca nos bancos de dados selecionados e após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados para compor a revisão 18 artigos. Na etapa de aplicação dos critérios de exclusão, foram analisados o título e resumo, bem como realizada a leitura completa dos

artigos. Foram excluídos os artigos que fugiam da temática proposta e que estavam duplicados.

Os critérios extraídos dos artigos selecionados estão dispostos na tabela 1 que é composta pelo título, autores, ano de publicação, objetivos e o tipo de estudo. Todos os artigos utilizados para a construção desse escrito citam o papel da cirurgia robótica e da laparoscopia, porém em diferentes áreas: na incisão única (single-site), na sua comparação com a laparoscopia convencional, entre outros.

Foram sistematizadas as informações adquiridas no estudo para a formatação de uma tabela, em que contém 1 artigo produzido no ano de 2022; 2 em 2021; 7 em 2020; 5 em 2019; e 4 em 2018; além de conter 5 artigos que pratica o tipo de estudo retrospectivo; 1 de estudo prospectivo; 2 relatos de caso; 7 estudos documentais; 2 revisões sistemáticas e 1 artigo de opinião.

Tabela 1. Artigos selecionados para a revisão sobre Inovações da cirurgia robótica na cirurgia de colecistectomia.

TÍTULO	AUTORES	OBJETIVOS	ANO DE PUBLICAÇÃO	Tipo de estudo
Propensity score-matching analysis for single-site robotic cholecystectomy versus single-incision laparoscopic cholecystectomy: A retrospective cohort study.	Han DH, Choi SH, Kang CM, Lee WJ.	Esse estudo tem como objetivo comparar os desfechos cirúrgicos da colecistectomia robótica de local único e da colecistectomia laparoscópica de incisão única.	Abr, 2020	Estudo de análise retrospectivo
Robotic compared with laparoscopic cholecystectomy: A propensity matched analysis.	Kane WJ, Charles EJ, Mehaffey JH, Hawkins RB, Meneses KB, Tache-Leon CA, Yang Z.	Essa pesquisa tem como objetivo avaliar a relação do benefício clínico da cirurgia robótica com o aumento de custos pelo procedimento.	Set, 2019	Estudo documental
Clinical outcomes of single-incision robotic cholecystectomy versus conventional 3-port laparoscopic cholecystectomy.	Sung Ryol Lee, MD, Hyung Ook Kim, MD, PhD, and Jun Ho Shin, MD, PhD.	Essa pesquisa tem como objetivo comparar os desfechos clínicos dos pacientes submetidos a colecistectomia robótica por incisão única versus colecistectomia laparoscópica convencional de 3 portas.	Fev, 2019	Estudo retrospectivo
Reconstruction/Repair of Iatrogenic Biliary Injuries: Is the Robot Offering a New Option? Short Clinical Report	Pier Cristoforo Giulianotti; Pablo Quadri; Samarth Durgam; Francesco Maria Bianco	Este estudo busca analisar o perioperatório da robótica na reconstrução iatrogênica da injúria biliar.	Jan, 2018	Estudo retrospectivo

Feasibility of robotic-assisted pancreatic resection in patients with previous minor abdominal surgeries: a single-center experience of the first three years.	Ritschl, Paul Viktor; Miller, Hannah Kristin; Hillebrandt, Karl; Timmermann, Lea; Felsenstein, Matthäus; Benzing, Christian; Globke, Brigitta; Öllinger, Robert; Schöning, Wenzel; Schmelzle, Moritz; Pratschke, Johann; Malinka, Thomas	Esse estudo visa falar da segurança e a viabilidade que a cirurgia robótica tem para o paciente.	Mar, 2022	Análise prospectiva
Laparoscopic surgery and robotic surgery for single-incision cholecystectomy: an update systematic review	Weier Wang; Xiaodong Sun; Fangqiang Wei	Este estudo busca deixar claro a colecistectomia de incisão única com a robótica e com a laparoscopia.	Abr, 2021	Recuperação sistemática de literatura relevante
Monopolar stray energy in robotic surgery	Douglas M. Overbey; Heather Carmichael; Krzysztof J. Wikiel; Douglas A. Hirth; Brandon C. Chapman;	Este estudo busca comparar a energia monopolar na laparoscopia e sua correlação om a robótica.	Mai, 2020	Relato de experiencia
A 3-Year MBSAQIP propensity-matched analysis of Roux-en-Y gastric bypass with concomitante cholecystectomy: Is the robotic or laparoscopic approach preferred?	Alexandra M. Falvo; Voranaddha Vacharathit; James Dove; Marcus Fluck; Mustapha Daouadi; Jon Gabrielsen; Ryan Horsley; Anthony Petrick; David M. Parker.	Este estudo compara a laparoscopia e a robótica como método para a intervenção de Y de Roux em by-pass gástrico concomitante a colecistectomia.	Ago, 2020	Estudo documental
Merits and differences between single-site robotic and laparoscopic cholecystectomy: What is unfair? Commentary on "Propensity score-matching analysis for single-site robotic cholecystectomy versus single-incision laparoscopic cholecystectomy: A retrospective cohort study".	Duilio Pagano; Sergio Calamia	Este escrito esclarece a opinião dos autores sobre a discussão da robótica e a laparoscopia em relação a incisão única	Jul, 2020	Relato de opinião

Robotic-assisted repair of iatrogenic common bile duct injury after laparoscopic cholecystectomy: Surgical technique and outcomes	Marco Vito Marino; Antonello Mirabella; Domenico Guarrasi; Massimo Lupo; Andrzej Lech Komorowski.	Este estudo busca analisar o benefício da intervenção robótica na fase inicial da injúria biliar.	Mar, 2019	Estudo documental
Single-site robotic cholecystectomy: comparison of clinical outcome and the learning curves in relation to surgeon experience in a community teaching hospital	Mohamad Dughayli, Sergey Shimunov, Sherry Johnson, Fadi Baidoun	Esse trabalho tem como objetivo comparar a curva de aprendizado de dois cirurgiões utilizando a colecistectomia robótica	Jun, 2018	Estudo retrospectivo
Robotic-assisted versus laparoscopic cholecystectomy for benign gallbladder diseases: a systematic review and meta-analysis	Caiwen Han, Xinyi Shan, Liang Yao, Peijing Yan, Meixuan Li, Lidong Hu, Hongwei Tian, Wutang Jing, Binbin Du, Lixia Wang, Kehu Yang, Tiankang Guo	Esse estudo tem como objetivo analisar os desfechos clínicos da colecistectomia laparoscópica assistida por robô em pacientes com doenças da vesícula biliar	Jun, 2018	Revisão sistemática com estudo de meta analise
Building a Single-Site Robotic Cholecystectomy Program in a Public Teaching Hospital: Is It Safe for Patients and Feasible for Residents to Participate?	Michael P. O´Leary, M.D., Reed I. Ayabe, M.D., Christine E. Dauphine, M.D., Danielle M. Hari, M.D., Junko J. Ozao-Choy, M.D.	Esse estudo tem como objetivo avaliar os efeitos da colecistectomia robótica implantada em um centro hospitalar de ensino	Fev, 2019	Estudo retrospectivo documental
Robotic extended cholecystectomy in gallbladder cancer.	Yoonhyeong Byun, Yoo Jin Choi, Jae Seung Kang, Youngmin Han, Hongbeom Kim, Wooil Kwon, Jin-Young Jang	Esse artigo valiar os resultados da laparoscopia cirúrgica em pacientes com câncer da vesícula biliar	Abrl, 2020	Estudo documental
Robotic surgery for gallbladder cancer: Operative technique and early outcomes	Mahesh Goel MS,Krunal Khobragade MS, MCH,Shraddha Patkar MS, MCH,Amol Kanetkar MS, MCH,Sagar Kurunkar MS, MCH	Esse estudo tem como objetivo avaliar os desfechos dos pacientes com câncer da vesícula biliar submetidos a colecistectomia robótica	Fev, 2019	Estudo de análise retrospectivo

Initial Experience With a New Robotic Surgical System for Cholecystectomy	Ravi Aggarwal; Jasmine Winter Beatty; James Kinross; Alexander von Roon; Ara Darzi; Sanjay Purkayastha.	Este estudo tem como objetivo falar da recente experiencia com a robótica, enfatizando os seus benefícios à colecistectomia.	Abr, 2020	Estudo documental
Outcome after single-site robotic cholecystectomy: An initial single center's experience	Marco Ricciardiello; Tommaso Grottola; Paolo Panaccio; Ludovica M Esposito; Chiara Montemitro; Felice Mucilli; Davide Ciavarella; Pierluigi di Sebastiano; Fabio Francesco di Mola.	Este estudo tem como objetivo falar dos objetivos que a incisão única pela robótica tem quando em comparação com a laparoscopia.	Jul, 2021	Relato de experiência
Robotic versus Laparoscopic Cholecystectomy: Case-Control Outcome Analysis and Surgical Resident Training Implications	Maher Ghanem; Samuel Shaheen; John Blebea; Faiz Tuma; Majd Zayout; Nico Conti; Ghaith Qudah; Mohamed K Kamel.	Este estudo tem como objetivo comparar o desfecho da robótica com a laparoscopia convencional, bem como suas implicações para o treinamento dos residentes de cirurgia.	Abr, 2020	Estudo documental

Fonte: Autores

Já a tabela 2 busca analisar os principais pontos citados nesse artigo, como por exemplo quais os artigos que citam que a colecistectomia por laparoscopia convencional é mais benéfica do que a robótica; colecistectomia por robótica é mais benéfica do que a laparoscopia convencional; quais que falam que carece de estudo; quais que falam sobre a colecistectomia por incisão única.

Tabela 2. Pontos principais dos artigos utilizados de acordo com o resultado individual

PENSAMENTO	NÚMERO TOTAL DE ARTIGOS
Laparoscopia mais benéfica para o paciente que robótica	n=1
Robótica é mais benéfica para o paciente que a laparoscopia	n=8
Informa carência de estudos	n= 7
Não obteve diferenças significativas	n= 6

Fonte: Autores

IV. DISCUSSÃO

Diante disso buscando garantir uma discussão elucidativa, percebe-se através da comparação de estudos que 5,55% (1 estudo) fala que a laparoscopia convencional ainda é mais benéfica ao paciente, 44,4% (8 estudos) falam que a robótica conseguiu superar a laparoscopia convencional; 38,8% (7 estudos) informa que ainda faltam estudos e 33,3% (6 estudos) não obtiveram diferenças significativas entre as duas técnicas.

Desde a implementação da técnica laparoscópica e sua seleção como padrão-ouro para o tratamento de doenças da vesícula biliar, a necessidade de um método menos invasivo ainda era necessária. Tendo isso em vista, a persistência dos pesquisadores levou ao desenvolvimento

de um método laparoscópico mais delicado, a laparoscopia de incisão única (Lee et al., 2019). Embora resultados promissores foram relatados em termos de segurança e viabilidade técnica, outros relataram aumento de complicações, lesões do ducto biliar, ocorrência de hérnia incisional, colisão de instrumentos, postura ergonômica instável, danos aos tecidos circundantes e limitações com a triangulação adequada. Por esse motivo a cirurgia robótica tornou-se uma alternativa viável à laparoscopia convencional (Dughayli et al., 2018; Lee et al., 2019; Ricciardiello et al., 2021). A robótica é capaz de resolver essas limitações, podendo ser utilizadas em casos mais complexos de enfermidades intra-abdominais (Duhhayali et al., 2018). Em contrapartida, a incisão é responsável por reduzir o número de incisões, amenizando assim o risco de infecção cirúrgica, as cicatrizes e a dor do paciente no pós-operatório (Duhhyali et al., 2018).

No entanto, parte dos cirurgiões ainda realizam a laparoscopia convencional de incisão única para superarem suas imperfeições. Todavia, as limitações e dificuldades operatórias do procedimento seguem limitando sua popularidade. Enquanto isso, com o aumento gradual desde a última década e com a expectativa de avanço da tecnologia robótica, há esperança de que esta possa facilitar o uso da colecistectomia por incisão única com mais segurança. (Han et al., 2020). No entanto, sua superioridade nos resultados e desfechos cirúrgicos ainda são incertos (Han et al., 2020).

Devido aos trocartes na robótica terem um maior diâmetro, necessita-se de uma incisão maior para introduzir na cavidade abdominal. Isso gera um maior trauma à parede abdominal, o que traz um malefício importante à robótica: o aumento dos casos de hérnias incisionais (Han et al., 2018; Ricciardiello et al., 2021).

A exemplo de incertezas, foi citada em uma cirurgia de *bypass* gástrico por y-de-roux, mostrando que a via laparoscópica convencional trouxe um tempo menor quando comparada a robótica, além de não garantir benefício significantemente promissor em relação a readmissão, reoperação, intervenção ou clínica do pós-operatório (Falvo et al., 2021). Estima-se que, com o aumento gradual da experiência dos cirurgiões com o uso da robótica, o tempo médio do procedimento diminuirá (Ravi Aggarwal et al., 2019).

São citadas como vantagens desta: uma visão tridimensional, aprimorada articulação instrumental, resultados cosméticos mais agradáveis, precisão aprimorada e menores taxas de conversão para procedimento aberto (Kane et al., 2019). É percebida ainda um maior bem estar emocional, uma menor dor física, além de melhor saúde física e mental do paciente (Wang et al., 2021). A técnica em questão aparenta poder ser realizada com elevados padrões de segurança e eficácia por cirurgiões gerais que possuem tanto habilidades avançadas quanto básicas. No entanto, aconselha-se limitado volume de casos supervisionados até que a curva de aprendizado, atípica à curva de aprendizado comum a novos procedimentos cirúrgicos, seja alcançada (Dughayli et al., 2018). Ainda assim, futuros estudos mostram-se necessários para avaliar benefícios adicionais desta abordagem (Dughayli et al., 2018; Kane et al., 2019).

Os benefícios da abordagem minimamente invasiva é reduzir o trauma, reduzindo a perda de sangue, a dor pós-operatória e os riscos de infecção cirúrgica, qualidades que estão presentes na laparoscopia, porém, ainda apresentava algumas desvantagens que, com a inovação da robótica, trouxe privilégios, como por exemplo, prover a visão tridimensional, uma maior sofisticação dos instrumentos de manipulação e reduzir tremores, além de grande uma significante vantagem ergonômica (Ritschl et al., 2022; Pagano & Calamia., 2020). Um estudo de metanálise mostrou que a ressecção por robótica reduz a necessidade de transfusão de sangue, tempo cirúrgico, custo total, dentre outros benefícios. (Ritschl et al., 2022). Han (2018) fala, no entanto, em seu estudo relacionando o uso de bolsas sanguíneas, que não houve diferença estatística da perda sanguínea esperada.

Em outro estudo de metanálise, foi visto que não houve diferença estatisticamente significante nas complicações intra operatória e pós-operatória, complicações, tempo de internação e readmissão hospitalar e perda sanguínea estimada quando comparado a laparoscopia e a robótica, porém foi percebido que na robótica houve um maior tempo cirúrgico e um maior número de caso de hérnias incisionais (Han et al., 2018).

A laparoscopia tem um risco aumentado de lesões iatrogênicas do ducto biliar, e esse tipo de lesão requer um procedimento complexo para reparo, muitas vezes necessitando de uma cirurgia aberta para a sua correção. A robótica, com seus inúmeros benefícios em relação a laparoscopia, trouxe maior segurança para essa difícil correção. Em um estudo de caso, foram analisadas 14 cirurgias para correção do ducto biliar iatrogênico resultando em nenhuma necessidade de reoperação ou conversão para outras técnicas cirúrgicas (Giulianotti et al., 2018). Devido à carência de casos, esse pensamento ainda carece de estudos de meta-análise para um melhor entendimento da robótica nas lesões iatrogênicas (Han et al., 2018; Giulianotti et al., 2018).

Por outro lado, parte dos estudos analisados fala desfavoravelmente ao método robótico, afirmando não poder ser considerado mais eficaz que a laparoscopia

tradicional em doenças benignas da vesícula biliar, indicando ser um procedimento em desenvolvimento ao invés de um substituto imediato. Taxas de complicações, dor pós operatória, o uso de uma porta adicional, tempo de operação e custo se mostraram semelhantes ou maiores, em especial ao último, que os da laparoscopia tradicional na colecistectomia (Han et al., 2018; Lee et al., 2019). Baseado nisto, é reforçada ainda mais a necessidade de novos estudos controlados randomizados baseados em experiências multicêntricas (Han et al., 2020).

Menciona-se ainda o risco aumentado que a robótica tem sobre a energia que é transferida do bisturi para o paciente quando comparado a laparoscopia, visto pela maior quantidade de instrumentos condutores de energia na robótica. Porém esse risco é difícil de quantificar na prática (Overbey et al., 2020).

Ao contrário das doenças benignas, a cirurgia robótica inicialmente era contraindicada nos casos de câncer ressecáveis da vesícula biliar, visto que a cirurgia aberta era o único tratamento com evidências de que poderia afetar positivamente o resultado. Contudo, duas revisões sistemáticas concluíram que esta não pode ser considerada uma contraindicação absoluta, apesar dos resultados de colecistectomia radical com a abordagem robótica minimamente invasiva serem raramente relatados (Goel et al., 2019). Todavia, sabe-se que a cirurgia robótica, desde a sua criação, sofre várias modificações técnicas, o que beneficia o cirurgião e melhora os resultados clínicos, e é por isso que, a curto prazo, estudos afirmam que essa técnica é segura e viável inclusive em estágios mais avançados, facilitando ainda a dissecção de linfonodos e favorecendo a rápida recuperação. No entanto, ainda se necessita de estudos a longo prazo e com um número maior de pacientes para comprovar a equivalência ou superioridade da abordagem robótica para a cirurgia radical (Byun et al., 2020).

A cirurgia robótica criou mudanças tão importantes de paradigma na cirurgia minimamente invasiva, que tornou necessária a realização de um estudo avaliando se era seguro começar a implementá-la em um serviço hospitalar público de ensino e se era viável a participação dos residentes nessa modalidade. Concluiu-se neste estudo, que, a introdução gradual do envolvimento do residente não aumentou a taxa de complicações intraoperatórias ou de 30 dias do total operatório, afirmando que há oportunidade de introduzir um currículo padronizado de ensino robótico inicial para residentes de cirurgia geral no ensino público (O'leary et., 2018).

O treino com a robótica é mais conveniente e prático do que com a laparoscopia. A troca de residente para o cirurgião na máquina controladora é muito mais rápida e eficiente do que a troca de posições e instrumentos em uma cirurgia laparoscópica. O uso de um segundo console permite ainda mais oportunidades para os cirurgiões assistentes facilitar o treinamento e ensinar tarefas operatórias aos residentes, tendo assim, uma maior probabilidade de progredir rapidamente na robótica do que no treinamento laparoscópico tradicional (Ghanem et al., 2020). É importante destacar ainda que, devido a maior facilidade de comunicação entre consoles e cirurgiões durante o procedimento, além de a curva de aprendizagem na robótica ser favorável, fez permitir que até o cirurgião com menos experiência pudesse realizar procedimentos de alta complexidade (Marino et al., 2019).

V. CONCLUSÃO

Apesar de a curva de aprendizagem na robótica aparentar ser mais rápida e eficiente, ainda falta experiência dos cirurgiões nessa nova técnica, o que explica o maior tempo médio de procedimento cirúrgico evidenciado em alguns artigos. Tendo isso em vista, aliado ao maior custo das plataformas robóticas, aparenta não ser atraente financeiramente para grandes centros.

É sabido também, que a robótica apresenta benefícios técnicos em relação ao método convencional, o que permite mesmo o cirurgião com pouca experiência realizar cirurgias de alta complexidade, diminuindo assim ocorrência de lesões iatrogênicas, muitas vezes ocorridas no ducto biliar. Benefícios estéticos são observados na cirurgia robótica de incisão única, porém aumenta os riscos de hérnia incisional, embora vá de acordo com o pensamento minimamente invasivo.

Apesar de um bom número de trabalhos em relação ao tema, identifica-se uma falta de concordância entre os autores em sua maioria, sendo evidente a necessidade de novos estudos comparando a cirurgia de técnica robótica com a laparoscopia de técnica tradicional.

REFERÊNCIAS

[1] Aggarwal, R., Winter Beatty, J., Kinross, J., von Roon, A., Darzi, A., & Purkayastha, S. (2020). Initial Experience With a New Robotic Surgical System for Cholecystectomy. *Surgical innovation*, *27*(2), 136–142. https://doi.org/10.1177/1553350619890736

[2] Byun, Y., Choi, Y. J., Kang, J. S., Han, Y., Kim, H., Kwon, W., & Jang, J. Y. (2020). Robotic extended cholecystectomy in gallbladder cancer. *Surgical endoscopy*, *34*(7), 3256–3261. https://doi.org/10.1007/s00464-020-07554-z

[3] Dughayli, M., Shimunov, S., Johnson, S., & Baidoun, F. (2018). Single-site robotic cholecystectomy: comparison of clinical outcome and the learning curves in relation to surgeon experience in a community teaching hospital. *BMC*

surgery, *18*(1), 39. https://doi.org/10.1186/s12893-018-0373-8

[4] Falvo, A.M., Vacharathit, V., Dove, J. *et al.* A 3-Year MBSAQIP propensity-matched analysis of Roux-en-Y gastric bypass with concomitant cholecystectomy: Is the robotic or laparoscopic approach preferred?. *Surg Endosc* 35, 4712–4718 (2021). https://doi.org/10.1007/s00464-020-07939-0

[5] Ghanem, M., Shaheen, S., Blebea, J., Tuma, F., Zayout, M., Conti, N., Qudah, G., & Kamel, M. K. (2020). Robotic versus Laparoscopic Cholecystectomy: Case-Control Outcome Analysis and Surgical Resident Training Implications. *Cureus*, *12*(4), e7641. https://doi.org/10.7759/cureus.7641

[6] Giulianotti, P. C., Quadri, P., Durgam, S., & Bianco, F. M. (2018). Reconstruction/Repair of Iatrogenic Biliary Injuries: Is the Robot Offering a New Option? Short Clinical Report. *Annals of surgery*, *267*(1), e7–e9. https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000002343

[7] Goel, M., Khobragade, K., Patkar, S., Kanetkar, A., & Kurunkar, S. (2019). Robotic surgery for gallbladder cancer: Operative technique and early outcomes. *Journal of surgical oncology*, *119*(7), 958–963. https://doi.org/10.1002/jso.25422

[8] Han, C., Shan, X., Yao, L., Yan, P., Li, M., Hu, L., Tian, H., Jing, W., Du, B., Wang, L., Yang, K., & Guo, T. (2018). Robotic-assisted versus laparoscopic cholecystectomy for benign gallbladder diseases: a systematic review and meta-analysis. *Surgical endoscopy*, *32*(11), 4377–4392. https://doi.org/10.1007/s00464-018-6295-9

[9] Han, D. H., Choi, S. H., Kang, C. M., & Lee, W. J. (2020). Propensity score-matching analysis for single-site robotic cholecystectomy versus single-incision laparoscopic cholecystectomy: A retrospective cohort study. *International Journal of Surgery*, *78*, 138–142. https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2020.04.042

[10] Kane, W. J., Charles, E. J., Mehaffey, J. H., Hawkins, R. B., Meneses, K. B., Tache-Leon, C. A., & Yang, Z. (2020). Robotic compared with laparoscopic cholecystectomy: A propensity matched analysis. *Surgery*, *167*(2), 432–435. https://doi.org/10.1016/j.surg.2019.07.020

[11] Lee, S. R., Kim, H. O., & Shin, J. H. (2019). Clinical outcomes of single-incision robotic cholecystectomy versus conventional 3-port laparoscopic cholecystectomy. *Canadian Journal of Surgery*, *62*(1), 52–56. https://doi.org/10.1503/cjs.000118

[12] Marino, M. V., Mirabella, A., Guarrasi, D., Lupo, M., & Komorowski, A. L. (2019). Robotic-assisted repair of iatrogenic common bile duct injury after laparoscopic cholecystectomy: Surgical technique and outcomes. *The international journal of medical robotics + computer assisted surgery : MRCAS*, *15*(3), e1992. https://doi.org/10.1002/rcs.1992

[13] O'leary, M. P., Ayabe, R. I., Dauphine, C. E., Hari, D. M., & Ozao-Choy, J. J. (2018). Building a Single-Site Robotic Cholecystectomy Program in a Public Teaching Hospital: Is It Safe for Patients and Feasible for Residents to Participate?. *The American surgeon*, *84*(2), 188–191.

[14] Overbey, D.M., Carmichael, H., Wikiel, K.J. *et al.* Monopolar stray energy in robotic surgery. *Surg Endosc* 35, 2084–2090 (2021). https://doi.org/10.1007/s00464-020-07605-5

[15] Pagano, D., & Calamia, S. (2020). Merits and differences between single-site robotic and laparoscopic cholecystectomy: What is unfair? Commentary on "Propensity score-matching analysis for single-site robotic cholecystectomy versus single-incision laparoscopic cholecystectomy: A retrospective cohort study." *International Journal of Surgery*, *79*, 136–137. https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2020.05.043

[16] Ricciardiello, M., Grottola, T., Panaccio, P., Esposito, L. M., Montemitro, C., Mucilli, F., Ciavarella, D., di Sebastiano, P., & di Mola, F. F. (2021). Outcome after single-site robotic cholecystectomy: An initial single center's experience. *Asian journal of endoscopic surgery*, *14*(3), 496–503. https://doi.org/10.1111/ases.12903

[17] Ritschl, P. V., Miller, H. K., Hillebrandt, K., Timmermann, L., Felsenstein, M., Benzing, C., Globke, B., Öllinger, R., Schöning, W., Schmelzle, M., Pratschke, J., & Malinka, T. (2022). Feasibility of robotic-assisted pancreatic resection in patients with previous minor abdominal surgeries: a single-center experience of the first three years. *BMC surgery*, *22*(1), 86. https://doi.org/10.1186/s12893-022-01525-y

[18] Wang, W., Sun, X. & Wei, F. Laparoscopic surgery and robotic surgery for single-incision cholecystectomy: an updated systematic review. *Updates Surg* 73, 2039–2046 (2021). https://doi.org/10.1007/s13304-021-01056-w

[19] Williamson, T., & Song, S. E. (2022). Robotic Surgery Techniques to Improve Traditional Laparoscopy. *JSLS : Journal of the Society of Laparoendoscopic Surgeons*, *26*(2), e2022.00002. https://doi.org/10.4293/JSLS.2022.00002

[20] Willuth, E., Hardon, S. F., Lang, F., Haney, C. M., Felinska, E. A., Kowalewski, K. F., Müller-Stich, B. P., Horeman, T., & Nickel, F. (2022). Robotic-assisted cholecystectomy is superior to laparoscopic cholecystectomy in the initial training for surgical novices in an ex vivo porcine model: a randomized crossover study. *Surgical endoscopy*, *36*(2), 1064–1079. https://doi.org/10.1007/s00464-021-08373-6